

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| In re Patent Application of |) Attorney Docket No.: ASAIN0138 |
| Akira ITO et al. |) Confirmation No.: Unassigned |
| Serial No.: Unassigned |) Group Art Unit: Unassigned |
| Filed: January 30, 2004 |) Examiner: Unassigned |
| For: LUBRICATION STRUCTURE FOR |) Date: January 30, 2004 |
| ROLLING BEARING | |

SUBMISSION OF CLAIM FOR PRIORITY AND PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

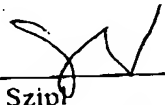
Sir:

It is respectfully requested that this application be given the benefit of the foreign filing date under the provisions of 35 U.S.C. §119 of the following, a certified copy of which is submitted herewith:

| <u>Application No.</u> | <u>Country of Origin</u> | <u>Filing Date</u> |
|------------------------|--------------------------|--------------------|
| 2003-171324 | JP | 06/16/2003 |

Respectfully submitted,

GRIFFIN & SZIPL, P.C.



Joerg-Uwe Szimpl
Registration No. 31,799

GRIFFIN & SZIPL, P.C.
Suite PH-1
2300 Ninth Street, South
Arlington, VA 22204

Telephone: (703) 979-5700
Facsimile: (703) 979-7429
Email: g&s@szipl.com
Customer No.: 24203

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月16日

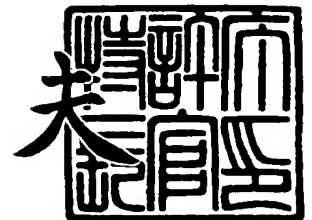
出願番号
Application Number: 特願2003-171324
[ST. 10/C]: [JP2003-171324]

出願人
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社

2003年11月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3093265

【書類名】 特許願

【整理番号】 P6817

【提出日】 平成15年 6月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 33/66

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内

【氏名】 伊藤 昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 株式会社アイテック内

【氏名】 佐藤 仁利

【特許出願人】

【識別番号】 000000099

【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097515

【住所又は居所】 東京都港区五丁目 2 6 番 2 0 号 建築会館 4 階 アサ国際特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 実

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027018

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0113415

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転がり軸受の潤滑構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 転がり軸受の内輪に半径方向に貫通する潤滑油孔と、その回転軸が前記転がり軸受の回転軸上に位置しその遠心力の作用により潤滑油を貯留する油溜り部と、該油溜り部と前記潤滑油孔とを連通する潤滑油供給路とが設けられ、遠心力の作用により発生する給油圧により、前記油溜り部の潤滑油を、前記潤滑油供給路と前記潤滑油孔を介して転がり軸受内部に供給する転がり軸受の潤滑構造であって、

前記油溜り部の内部に、潤滑油を前記油溜り部の回転に追従するように強制的に回転させるためのフィン部材が形成される、ことを特徴とする転がり軸受の潤滑構造。

【請求項 2】 前記フィン部材は、半径方向及び軸方向に延びている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の転がり軸受の潤滑構造。

【請求項 3】 前記フィン部材は、周方向に複数設けられる、ことを特徴とする請求項 2 に記載の転がり軸受の潤滑構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高速回転に用いられる転がり軸受の潤滑構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

転がり軸受は、潤滑油を供給することで軸受自身の潤滑と冷却を行うようになっている。転がり軸受に潤滑剤を供給する一般的な方式として、ジェット噴射方式や内輪給油方式が知られている。図 4 は、従来の転がり軸受の潤滑構造を説明する図であり、(a) はジェット噴射方式、(b) は内輪給油方式を示している。この図において、転がり軸受 22 は、内輪 22a と、外輪 22b と、内輪 22a と外輪 22b との間に介装された複数の転動体 22c と、転動体 22c を保持する保持器 22d とを備えている。

【0003】

図4(a)のジェット噴射方式は、ジェットノズル25から潤滑油21を軸受の内輪22a側に向けて噴射するようにしたものである。このような潤滑構造では、軸受を潤滑した後の潤滑油21は、図中矢印で示すように、軸受を通過して軸受室内に溜まり、図示しない排油ポンプによって外部に排出されるようになっている。しかしながら、このようなジェット噴射方式の潤滑構造では、潤滑油21が軸受の保持器22dの側面に当たって跳ね返ってしまい、また、その跳ね返りによってさらに供給が阻害されることとなり、潤滑油を軸受内部に円滑に供給することができないという問題がある。

【0004】

一方、図4(b)の内輪給油方式は、転がり軸受の内輪22aに半径方向に貫通する潤滑油孔23と、その回転軸が転がり軸受の回転軸上に位置しその遠心力の作用により潤滑油21を貯留する油溜り部26と、油溜り部26と潤滑油孔23とを連通する潤滑油供給路24とが設けられ、油溜り部26に貯留される潤滑油21を軸受22の回転に伴って回転させ、これによる潤滑油の遠心力により給油圧を発生させ、潤滑油供給路24と潤滑油孔23を介して潤滑油21を軸受内部に供給するようにしたものである。この内輪給油方式によれば、軸受内部に潤滑油を直接供給することができるので、上述したジェット噴射方式による潤滑構造に比べ潤滑油を円滑に供給することができる。なお、このような内輪給油方式に関する技術については、下記特許文献1に開示されている。

【0005】**【特許文献1】**

特開2001-165178号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した内輪給油方式の潤滑手段によっても、油溜り部26と潤滑油21の回転速度に差があるため、遠心力による給油圧を十分に得ることができず、このため、給油量を十分に得ることができない場合があるという問題があった。また、油溜り部と潤滑油との回転速度の差も明らかでないことから、給

油量を見積もることが困難で、潤滑油量の予測精度が低いという問題があった。

【0007】

本発明は上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の第1の目的は、油溜り部と潤滑油との回転速度の差を少なくして遠心力による給油圧を十分に得ることにより給油量を増加させて軸受の冷却効果を高めることにある。また、本発明の第2の目的は、給油量の見積もりを容易にし潤滑油量の予測精度を向上させることができる軸受給油構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明によれば、転がり軸受の内輪に半径方向に貫通する潤滑油孔と、その回転軸が前記転がり軸受の回転軸上に位置しその遠心力の作用により潤滑油を貯留する油溜り部と、該油溜り部と前記潤滑油孔とを連通する潤滑油供給路とが設けられ、遠心力の作用により発生する給油圧により、前記油溜り部の潤滑油を、前記潤滑油供給路と前記潤滑油孔を介して転がり軸受内部に供給する転がり軸受の潤滑構造であって、前記油溜り部の内部に、潤滑油を前記油溜り部の回転に追従するように強制的に回転させるためのフィン部材が形成される、ことを特徴とする転がり軸受の潤滑構造が提供される。

【0009】

本発明のこのような構成によれば、油溜り部の内部に形成されるフィン部材により、油溜り部の内部の潤滑油を油溜り部の回転に追従させて回転させることができるので、油溜り部の回転速度と潤滑油の回転速度との差を少なくすることができる。従って、潤滑油に発生する遠心力が増大し、潤滑油量を増大させ軸受の冷却効果を高めることができる。

【0010】

また、前記フィン部材は、半径方向及び軸方向に延びていることが好ましい。

【0011】

このように構成することにより、潤滑油を回転させる強制力を増大させ油溜り部の回転数と潤滑油の回転数との差を効果的に少なくすることができる。これにより、潤滑油量を増大させ軸受の冷却効果を確実に高めることができる。また、

油溜り部の回転速度に応じて潤滑油の遠心力が増大し給油量が決定されるので、給油量の見積もりが容易になり潤滑油量の予測精度を向上させることができる。

【0012】

また、前記フィン部材は、周方向に複数配設けられることが好ましい。

【0013】

フィン部材を周方向に複数設けることにより、潤滑油を回転させる強制力をさらに増大させ油溜り部の回転数と潤滑油の回転数との差を一層効果的に少なくすることができる。これにより、潤滑油量をさらに増大させ軸受の冷却効果をより確実に高めることができ、潤滑油量の予測精度もより向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明に係る軸受給油構造の実施形態を示す図である。図中5は転がり軸受であり、内輪2aと、外輪2bと、内外輪2a、2b間に介装された複数の玉2cと、玉2cを保持する保持器2dとを有している。内輪2aの径方向内側には潤滑油1を収容する油溜り部6が設けられており、この油溜り部6は、軸7を中心に周方向に延びる環状の空間を形成している。内輪2aには半径方向に貫通する潤滑油孔3が周方向に複数形成され、これに対応して油溜り部6と潤滑油孔3とを連通する潤滑油供給路4が形成されている。

【0016】

また、油溜り部6の内面には軸方向及び半径方向に延びる板状体のフィン部材8が形成されている。本実施形態では、このフィン部材8は、油溜り部6内部に周方向にわたって4枚設けられている。

【0017】

この構成により、図中矢印方向から供給される潤滑油1は油溜り部6に流入すると、油溜り部6の回転に伴って回転する。このとき、潤滑油1はフィン部材8により強制的に回転させられるので、油溜り部6の回転速度と潤滑油1の回転速度との差をほぼなくすることができる。すなわち、潤滑油1はフィン部材8により

強制的に回転させられることにより、油溜り部 6 の回転速度とほぼ同じ速度にまで加速され、これにより遠心力による給油圧が十分発生し、十分な給油量を得ることができる。なお、このことは、後述する試験により確認されている。従って、軸受の潤滑状態を改善でき、軸受の冷却効果を高めることができる。また、油溜り部の回転速度に応じて潤滑油の遠心力が増大し給油量が決定されるので、給油量の見積もりが容易になり潤滑油量の予測精度を向上させることができる。

【0018】

なお、本実施形態では、フィン部材 8 は、その軸方向の一端部のみが油溜り部 6 の内面に接合されているが、これに限定されるものではなく、例えば、軸方向の前後端（図で左右端）や、軸 7 側の端部（図で下端）を接合するなど、油溜り部 6 の形状や寸法等により適直接合位置を設定することが好ましい。また、フィン部材の数についても 4 枚に限定されるものではなく、形状についても方形に限定されるものではなく、油溜り部 6 の形状や寸法により適宜決定される。

【0019】

【実施例】

本発明の軸受給油構造の効果を確認するため、以下の試験を実施した。

【0020】

図 2 は、本発明の実施例における転がり軸受の潤滑構造を示す図である、(b) は (a) における X-X 断面図である。本実施例に係る軸受は船用過給機に用いられるものであり、図中 10 は軸、11 は 4 点接触玉軸受、12 はアンギュラ玉軸受、13 は円筒形状をなす中空の回転カップ、14 は円板部材であり、回転カップ 13、円板部材 14 及び軸 10 の軸端ナット 30 により囲まれる空間により油溜り部 15 が形成される。16、17 は潤滑油を軸受内部に供給する潤滑油孔であり、軸受 11、12 の内輪の半径方向に貫通して周方向に複数設けられている。18 は油溜り部 15 と給油穴 16、17 とを連通し、油溜り部 15 からの潤滑油を流通させる潤滑油供給路である。潤滑油供給路 18 は、円板部材 14 を貫通する流路 18a と、軸受 11、12 に対応する部分の流路 18b とから構成され、流路 18a は軸 10 に対して傾斜して形成されており、油溜り部 15 側の一端は、流路 18b に接続される他端よりも軸 10 の中心軸から離れた位置で油

溜り部 15 に開口している。

【0021】

20 は厚さ 0.1 mm の板状体のフィン部材であり、軸端ナット 30 の外面に軸方向及び半径方向に延びるように立設されている。また、図 2 (b) に示すように、このフィン部材 20 はスポット溶接により周方向に 4 つ取り付けられている。

【0022】

図中の矢印方向から供給される潤滑油 1 は油溜り部 15 内に流入し、回転するフィン部材 20 により強制的に回転させられる。強制的に回転させられる潤滑油 1 は、その遠心力により油溜り部 15 の半径方向外側から溜まっていき、その油面が軸受 11、13 の内輪よりも内側になると遠心力により給油圧が発生し、潤滑油供給路 18 と潤滑油孔 16、17 を介して軸受 11、12 の内部に潤滑油が供給され、潤滑が行われる。

【0023】

図 3 は、本発明の実施例による試験結果を示したものであり、横軸に軸 10 の回転数、縦軸に軸受 11、12 内部に流入する潤滑油量をとったものである。図中 A は理論計算値、B はフィン部材 20 を取り付けなかった場合、C はフィン部材 20 を取り付けた場合を示す。

【0024】

この図から明らかなように、フィン部材 20 を取り付けた場合の給油量は、フィン部材 20 を取り付けなかった場合の給油量に比べ約 1.5 倍となった。これにより、潤滑油 1 がフィン部材 20 により油溜り部 15 とほぼ同じ速度にまで加速され、遠心力による給油圧が十分発生し、十分な給油量を得られることが実証された。従って、軸受の潤滑状態を従来に比して大幅に改善でき、軸受の冷却効果を高めることができ、また、油溜り部の回転速度に応じて潤滑油の遠心力が増大し給油量が決定されるので、給油量の見積もりが容易になり潤滑油量の予測精度を向上させることができる。

【0025】

なお、本発明の軸受給油構造は、上述した実施形態及び実施例のような玉軸受

の給油構造に限定されず、ころ軸受の給油構造に適用することも可能であり、また、その他の高速回転機械に適用することも可能であり、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更し得ることは勿論である。

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の軸受の給油装置によれば次のような優れた効果を享受できる。

(1) 油溜り部の内部にフィン部材を設けることにより、潤滑油の回転速度は油溜り部の回転速度とほぼ同じ速度まで強制的に加速されることで、遠心力による給油圧が十分に発生し、十分な給油量を得ることができる。このため、軸受の潤滑状態を改善でき、軸受の冷却効果を高めることができる。

(2) 油溜り部の内部の潤滑油の回転速度が油溜り部の回転速度と同じになるので、潤滑油の圧力の上昇を見積もることができ、潤滑油量の予測精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態を示す図である。

【図2】

本発明の実施例を示す図である。

【図3】

本発明の試験結果の一例を示す図である。

【図4】

従来の転がり軸受の潤滑構造を示す図である。

【符号の説明】

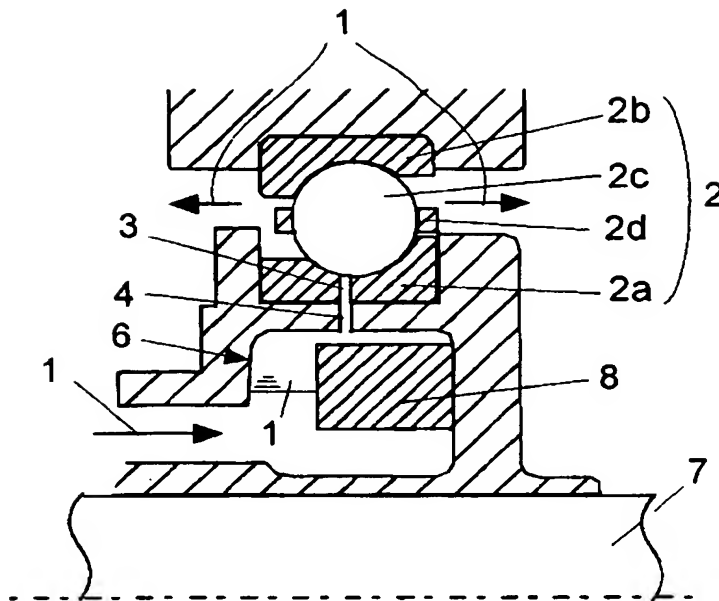
- 1 潤滑油
- 2 転がり軸受
 - 2 a 内輪
 - 2 b 外輪
 - 2 c 玉

- 2 d 保持器
- 3 潤滑油孔
- 4 潤滑油供給路
- 6 油溜り部
- 7 軸
- 8 フィン部材

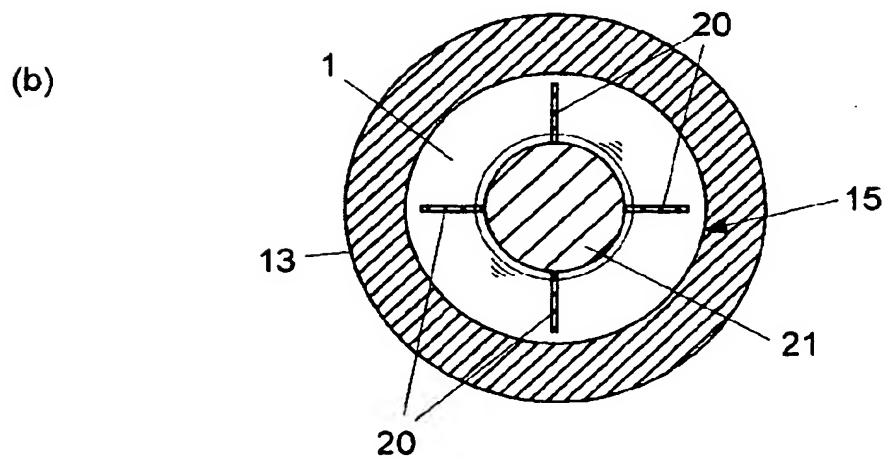
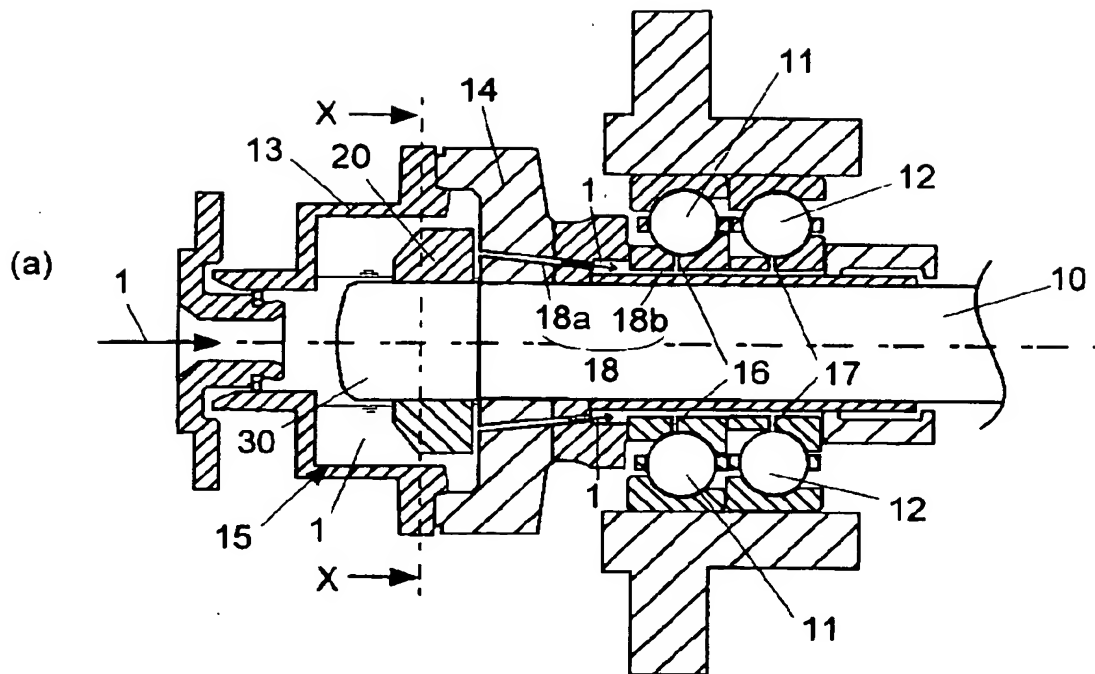
【書類名】

凶面

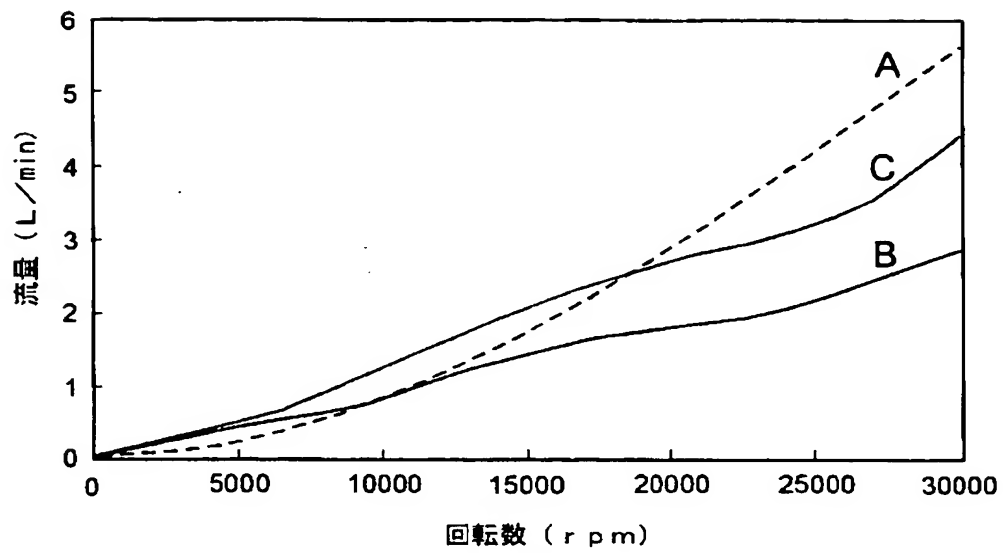
【図 1】



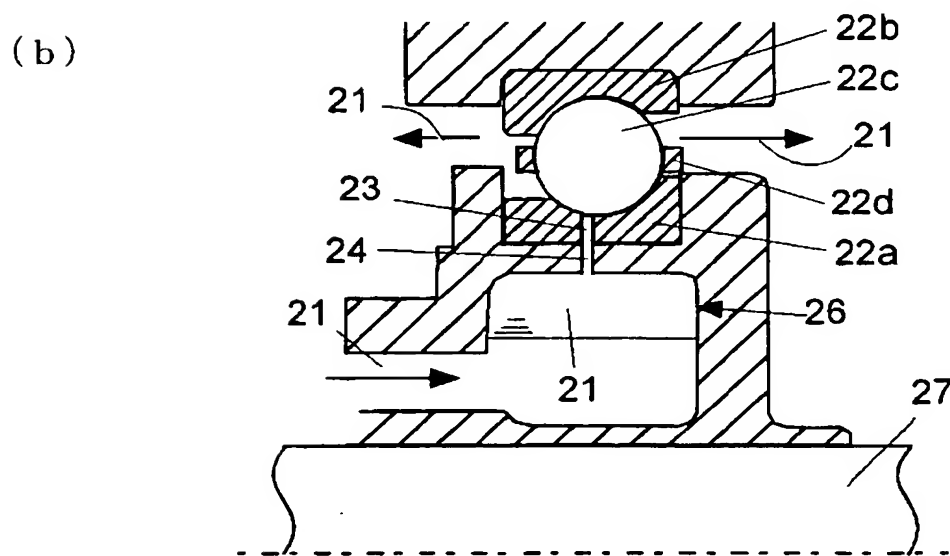
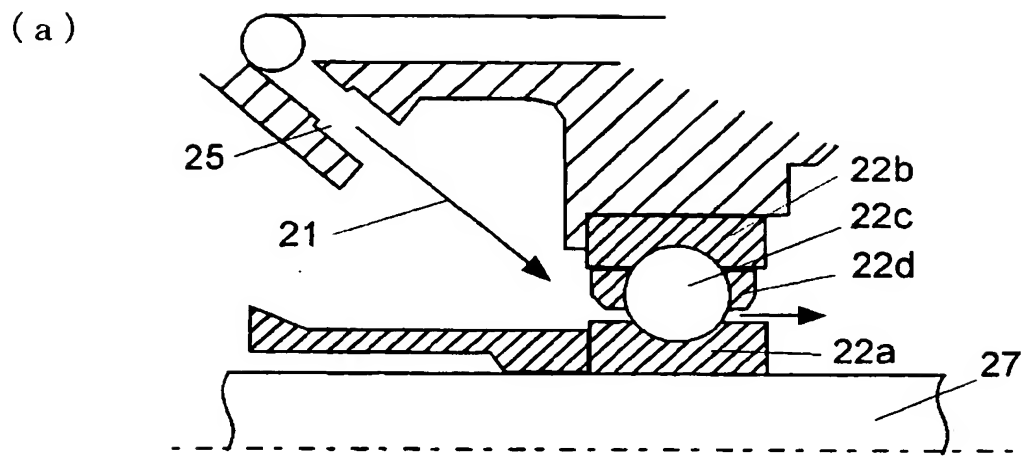
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 油溜り部と潤滑油との回転速度の差を少なくして遠心力による給油圧を十分に得ることにより給油量を増加させて軸受の冷却効果を高め、給油量の見積もりを容易にし潤滑油量の予測精度を向上させることができる軸受給油構造を提供する。

【解決手段】 油溜り部の内部に、潤滑油を油溜り部の回転に追従するように強制的に回転させるためのフィン部材を設ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 7 1 3 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 9 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 7 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号
石川島播磨重工業株式会社